

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» декабря 2020 г. № 2111

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1»

Назначение средства измерений

Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1» (далее – установки) предназначены для измерений массы и массового расхода скважинной жидкости, массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды, объема и объемного расхода свободного попутного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на измерениях массы и массового расхода сырой нефти, массы и массового расхода сырой нефти без учета воды, объема и объемного расхода свободного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, после разделения в сепараторе.

Установки состоят из блока контроля и управления (далее – БКУ) и блока технологического (далее – БТ).

Установки могут изготавливаться как в стационарном, так и в мобильном варианте исполнения, рассчитанном для подключения одной скважины. При изготовлении установок в мобильном варианте, блок БТ (вариант исполнения установок для подключения одной скважины) и блок БКУ устанавливаются в кузове прицепа или автомобиля, либо на шасси прицепа или автомобиля.

В состав БКУ входят силовой шкаф, блок измерений и обработки информации (далее – БИОИ). В варианте исполнения стационарной установки для подключения одной скважины БИОИ во взрывозащищенном исполнении может устанавливаться в БТ.

В состав БТ, в зависимости от исполнения, входят средства измерений (далее – СИ): счетчики- расходомеры массы и массового расхода жидкости и газа, датчики давления, температуры, загазованности, пожарной сигнализации и оборудование: защита от несанкционированного доступа, емкость сепарационная (далее - ЕС), переключающие и регулирующие устройства, трубопроводы с запорной и регулирующей арматурой.

В зависимости от конструкции, комплектации средствами измерений и оборудованием установки выпускаются в следующих исполнениях:

- исполнение 1 – с массовым счетчиком-расходомером жидкости, поточным влагомером в жидкостной линии и массовым счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- исполнение 2 – с массовым счетчиком-расходомером жидкости, без поточного влагомера в жидкостной линии и массовым счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- исполнение 3 – с массовым счетчиком-расходомером жидкости, поточным влагомером в жидкостной линии и объемным счетчиком-расходомером газа в газовой линии;
- исполнение 4 – с массовым счетчиком-расходомером жидкости, без поточного влагомера в жидкостной линии и объемным счетчиком-расходомером газа в газовой линии;

ИУ могут изготавливаться как в стационарном, так и в мобильном варианте исполнения, рассчитанном для подключения одной скважины.

Установки в разных исполнениях измеряют массу и массовый расход жидкости, массу и массовый расход обезвоженной нефти, объем и объемный расход газа, приведенные к стандартным условиям в автоматическом режиме с учетом:

- введенных в программу БИОИ значений плотности воды и нефти, измеренных стандартизованными методами в лабораторных условиях (исполнение ИУ 1-4);
- поправок на давление и температуру рабочей среды;
- газосодержания рабочей среды;

Перечень основных СИ, которыми комплектуются исполнения установок, приведен в таблице 1. Средства измерений, входящие в состав установки, определяются на основании требований опросного листа на установку или технического задания заказчика.

Т а б л и ц а 1 – Перечень основных СИ, которыми комплектуются модификации установок.

Наименование средства измерений	Регистрационный номер
Счетчики-расходомеры массовые «Micro Motion»	45115-16
Счетчики-расходомеры массовые ROTAMASS	27054-14
Расходомеры массовые Promass	15201-11
Счетчики-расходомеры массовые СКАТ	60937-15
Счетчик жидкости массовый МАСК	12182-09
Счетчик-расходомер массовый ЭЛМЕТРО-Фломак	47266-11
Счетчики-расходомеры массовые ЭМИС-МАСС 260	42953-15
Расходомеры-счетчики массовые ОПТИМАСС	50998-12
Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс	70629-18
Расходомеры-счетчики массового расхода и массы жидкости ЭРМАСС.НТ	70585-18
Вихревой расходомер-счетчик ЭРВИП.НТ	60269-15
Расходомер-счетчик вихревой ЭРВИП.НТ.М	70119-18
Расходомер вихревой «ИРГА-РВ»	55090-13
Вихревой расходомер -счетчик газа ИРВИС -РС4М	30206-05
Датчик расхода газа ДРГ.М	26256-06
Счетчики газа вихревые СВГ	13489-13
Контроллер универсальный МИКОНТ-186	54836-13
Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ-2300	14527-11
Вычислители УВП-280	53503-13
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	61953-15
Влагомер сырой нефти ВСН-АТ	42678-09
Влагомер сырой нефти ВСН-ПИК	59365-14
Влагомер сырой нефти ВСН-2	24604-12
Системы измерений количества жидкости и газа R-АТ-ММ/Д/РІК	46883-11
Системы измерений количества жидкости и газа R-АТ-ММ/FS	50171-12
Системы измерений количества жидкости и газа R-АТ-ММ	39821-13
Преобразователи измерительные контроллеров программируемые I-7000, I-8000, M-7000	20993-06
Модули контроллерные МК-400	24642-03
Контроллеры на основе измерительных модулей SCADApack	16856-08
Контроллеры измерительные АТ-8000	42676-09
Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе платформы Logix 1	42664-09
Контроллеры измерительные R-АТ-ММ	43692-10
Контроллеры измерительные R-АТ-ММ	61017-15
Контроллеры механизированного куста скважин КМКС	50210-12
Контроллеры измерительные Direct Logic	17444-11

Наименование средства измерений	Регистрационный номер
Контроллеры программируемые DirectLOGIR, MTKCLICK, Productivity, Productivity3000, Protos X, Trminator	45466-16
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-1200	63339-16
Модули измерительные контроллеров программируемых SIMATIC S7-1500	60314-15
Контроллеры программируемые SIMATIC S7-200	15771-10
Модули измерительно-вычислительные МССхх	76108-19
Устройства программного управления «TREI-5B»	31404-08
Системы управления модульные В&R X20	57232-17
Комплекс программно-технический «Мега»	48782-11
Комплекс многофункциональный программно-технический «Инфолук»	56369-14
Комплексы автоматики и телемеханики многофункциональные программно-технические «Сфера-1»	8647-14
Комплексы многофункциональные Программно-технические «Орбита»	53630-13
Измерительные преобразователи давления, с диапазоном измерения 0-6,0 МПа и пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 0,5\%$, аналоговый токовый выходной сигнал 4-20мА	
Измерительные преобразователи температуры, с диапазоном измерений 0-100°C и пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$, аналоговый токовый выходной сигнал 4-20мА	
Манометры показывающие с пределами измерений 0-6,0 МПа, кл.т. не ниже 1,5	
Термометры показывающие с пределами измерений 0-100°C, абсолютная погрешность $\pm 0,5^\circ\text{C}$	

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.





Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) для установок состоит из программно-технического комплекса «Мега» или устройства обработки информации измерительной системы R-AT-MM, комплекса многофункционального программно-технического «Инфолук», МПТК «Орбита», Систем управления модульных V&R X20, УОИ на модулях измерительно-вычислительных МССхх.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» согласно ПР 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	ПТК «Мега»		R-AT-ММ	ПТК Infolook.Polling
	Ротор	Mega OPC-сервер		
Идентификационное наименование ПО	Цикломашина опроса «Ротор»	Mega OPCDA Server	DebitCalc	Infolook.Polling
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10XX.Хсборка XXX*	10X.X.X.XXX*	VO.1	1.00.5036.24320
Цифровой идентификатор ПО	790413C09D058BD0A7E70DB8B8C65B73	23C6EA040929354C928D66FCF66D40D4	3a0442256a3abe0f64a7c4e927160bd3	41C7972BB766FB745D36B393A88B5800
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	md5	md5	md5	md5

Таблица 2. Продолжение - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	МПТК «Орбита»		Системы управления модульные В&R X20	Модули измерительно-вычислительные МССхх
Идентификационное наименование ПО	АРМ наладчика системы «Орбита»	АРМ опроса системы «Орбита»	B&R Automation Studio	МССхх_v7.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.5.1.3.7	2.5.1.85	Не ниже V 2.6	7/00
Цифровой идентификатор ПО	C6C0ИACC65C911A44C8D94ECA91F0C61	5C9735EC77009F9828501862BB2F9A8D	Номер версии	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	md5	md5	Не используется	Не используется

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики установок приведены в таблице 3 и 4.

Таблица 3. Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений массовых расходов скважинной жидкости (в зависимости от исполнения стационарных установок), т/ч (т/сутки)	от 0,01 до 16,67 (от 0,24 до 400); от 0,03334 до 33,34 (от 0,8 до 800); от 0,0625 до 62,5 (от 1,5 до 1500) от 0,083 до 83,3 (от 2 до 2000) от 0,125 до 125,0 (от 3 до 3000)
Диапазоны измерений массовых расходов скважинной жидкости для мобильных установок, т/ч (т/сутки)	от 0,0042 до 62,5 (от 0,1 до 1500)
Диапазоны измерений объемного расхода свободного попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям (в зависимости от варианта исполнения установок), м ³ /ч: - для стационарных установок - для мобильных установок	от 1 до 1000 000 от 1 до 500 000
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости, %	±2,5
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений массы и массового расхода скважинной жидкости без учета воды, при содержании воды в скважинной жидкости (в объемных долях), %: - до 70% - свыше 70 до 95% - свыше 95 % до 98 % - свыше 98 %	±6,0 ±15,0 ± 30,0 не нормируется
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений объема и объемного расхода свободного попутного нефтяного газа, приведенных к стандартным условиям, %	±5

Таблица 4. Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Параметры
Рабочая среда	сырая нефть
Температура рабочей среды, °С	от 5 до 90
Вязкость жидкости, мм ² /с, не более	150
Давление рабочей среды, МПа (кгс/см ²), не более	25 (250)
Плотность обезвоженной нефти, кг/м ³	от 700 до 900
Плотность пластовой воды, кг/м ³	от 1000 до 1200
Диапазон значений объемной доли пластовой воды в жидкости, %	от 0 до 99,9
Содержание парафина, объемная доля, %, не более:	7
Содержание механических примесей, объемная доля, (массовая доля), %, (мг/л), не более:	0,05 (2500)

Наименование характеристики	Параметры
Содержание сероводорода, объемные доли, %, (массовые доли), (мг/л), не более:	18 (277,056)
Содержание углекислого газа, массовые доли, мг/л, не более:	1400
Минерализация жидкости, массовая доля, г/дм ³ , не более:	50
Газовый фактор, нм ³ /т, в зависимости от пропускной способности установок	150; 200; 300; 1500; 3000
Род тока	переменный
Напряжение, В	380/220
Отклонение напряжения питания сети, %	от - 15 до + 10
Частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	20
Коммуникационные каналы: - RS485 - RS 232S/485	протокол Modbus (мастер) протокол Modbus (подчиненный)
Количество подключаемых скважин - для стационарных установок - для мобильных установок	от 1 до 14 1
Диаметр подсоединительных трубопроводов, мм, не менее	50
Температура окружающего воздуха, °С исполнение У1 исполнение УХЛ1	от - 45 до +40 от -60 до +40
Относительная влажность, %, не более	80
Средняя наработка на отказ по функциям измерений и определений параметров, ч, не менее	34500
Среднее время восстановления работоспособного состояния оборудования, ч, не более	8
Срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится в левом верхнем углу титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта установок типографским способом, на таблички блока технологического, блока контроля и управления – методом аппликации или шелкографией.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка измерительная «Спутник-Массомер НТ.1» в комплекте: Блок технологический БТ Блок контроля и управления БКУ		1 шт. 1 шт.
Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Руководство по эксплуатации	НТ1.00.00.00.000 РЭ	1 экз.
Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Паспорт.	НТ1.00.00.00.000 ПС	1 экз.
«Инструкция. ГСИ. Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Методика поверки»	МП 0501-9-2016	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 0501-9-2016 «Инструкция. ГСИ. Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 23 августа 2016 года.

Основные средства поверки:

- эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.637-2013, с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 0,5 до 1,0 %.

- эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.637-2013, с диапазоном воспроизводимого массового расхода газожидкостной смеси, соответствующим рабочему диапазону поверяемой установки, с относительной погрешностью измерения массового расхода жидкой смеси от 1,5 до 2,0 %.

Допускается применение аналогичных средства поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорте установок измерительных «Спутник-Массомер НТ.1» в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Масса сырой нефти. Методика измерений с применением установок измерительных «Спутник-Массомер НТ.1», утвержденном ФГУП «ВНИИР» от «08» мая 2019 года (свидетельство об аттестации МИ № 01.00257-2013/6209-19 г.).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным «Спутник-Массомер НТ.1»

ГОСТ 8.637-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков

ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования

ТУ 3667-007-77852729-2016 Технические условия с изменениями 2018г. Установки измерительные «Спутник-Массомер НТ.1»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Инженерно-Производственное Предприятие «Новые Технологии» (ООО ИПП «Новые Технологии»)

ИНН 0274106520

Адрес: 450059, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул.Р. Зорге, 9

Юридический адрес: 450106, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул.Менделеева, 114

Тел.: 8 (347) 293-93-33

E-mail: nt@tech-new.ru

Испытательный центр

«Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А.

Тел.:(843)272-70-62, факс: 272-00-32

E-mail: office@vniir.org.

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.